

УДК 621.389:535.215

Р.Г. Дятлик, студент гр. ПБ-91мп., доц. Стельмах Н.В.

КПІ ім. Ігоря Сікорського

ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЛАДУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЖИВЛЕННЯ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ НА БАЗІ КОНТРОЛЛЕРА ATMEGA 328

Анотація. В роботі було розглянуто процес проектування приладу для контролю живлення сонячної панелі на базі мікроконтролера ATmega 328, наведена структурна блок-схема та монтажна схема приладу, а також інтерфейс виведення результатів роботи датчиків.

Ключові слова : Вимірювання потужності, бездротова передача, Internet of Things, Thingspeak, діагностика, сонячна енергія, Wi-Fi модуль, ATmega 328.

ВСТУП

Сонячні електростанції необхідно контролювати для забезпечення оптимальної потужності. Це допомагає підвищити ефективність вихідної потужності з електростанцій при моніторингу несправних сонячних панелей, з'єднань і пилу, який збирається на панелях, та цим самим знижує вихідну потужність та створює інші подібні проблеми, що впливають на роботу сонячних батарей. Тому ми пропонуємо прилад для моніторингу сонячної енергії на основі IoT, яка дозволяє здійснювати автоматичний моніторинг сонячної енергії з будь-якої точки світу через інтернет. Для контролю параметрів сонячних батарей ми використовуємо систему на базі контролера ATmega. Наша система постійно стежить за сонячною панеллю і передає вихідну потужність в системі IoT через інтернет. Ми використовуємо сервіс IoT Thingspeak для передачі параметрів сонячної енергії через інтернет на сервери IoT Thingspeak. Він відображає параметри за допомогою ефективного графічного інтерфейсу користувача, а також попереджує користувача, коли вихідна потужність падає нижче визначених меж. Це робить дистанційне спостереження за установкою дуже простим і забезпечує високу вихідну потужність.

МЕТА РОБОТИ

Проектування приладу на основі IoT для дистанційного моніторингу сонячної установки та оцінки її ефективності. Він дозволить вчасно виявляти несправності, аналізувати роботу установки в реальному часі, що тим самим зменшить можливі фінансові витрати та підвищить об'єми добутої електричної енергії.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Розробка системи онлайн-моніторингу та управління розподіленими поновлюваними джерелами енергії на базі платформи Android. В даному методі використовується Bluetooth-інтерфейс Android планшету або смартфона, як канал зв'язку для обміну даними з цифровим апаратним забезпеченням блоку кондиціонування електроенергії [1].

Введення в інфраструктуру миттєвого моніторингу системи генерації відновлюваної енергії, по вимірюванню струму і напруги кожного

поновлюваного джерела. Відповідні значення вимірюються за допомогою розроблених сенсорних схем і оброблюються мікроконтролером Microchip 18F4450. Потім оброблені параметри передаються на персональний комп'ютер (ПК) по універсальній послідовній шині (USB) для збереження в базі даних і миттєвого спостереження за системою. Кодований візуальний інтерфейс програмного забезпечення для моніторингу може управляти збереженими даними для аналізу щоденних, щотижневих та щомісячних значень кожного вимірювання окремо [2].

Гото Єсіхіро розповів про інтегровану систему, яка керує телекомунікаційними електростанціями і дистанційно контролює їх роботу. Система використовується для експлуатації та обслуговування більше 200 000 телекомунікаційних електростанцій, які включають в себе такі пристрої, як випрямлячі, інвертори, ДБЖ і установки кондиціонування повітря, встановлені приблизно в 8000 будівлях. Особливістю системи є інтеграція управління і функції дистанційного моніторингу в єдину систему і поліпшені інтерфейси, що використовують інформацію та комунікаційні технології [3].

СХЕМА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ ПРИЛАДУ

Розглянемо блок-схему приладу для моніторингу сонячної енергії (Рис.1).



Рис. 1 Блок-схема приладу для моніторингу сонячної енергії з використанням IoT

Головною метою використання ATmega 328 є його висока функціональність разом з простотою та звичайністю. ATmega 328 запобігає розриву між сонячною панеллю та IoT. Для роботи мікроконтролера ATmega 328 необхідно джерело постійного струму напругою 5 вольт.

Датчик INA219 є датчиком струму і потужності, він вимірює сумарну потужність, споживану шунтованим навантаженням, і зчитує в цифровому вигляді данні з ATmega 328 [4]. Контролер із завантаженою в нього програмою обчислює показання струму і напруги при шунтованому навантаження, та виводить їх на ЖК-дисплей (Рис 2).

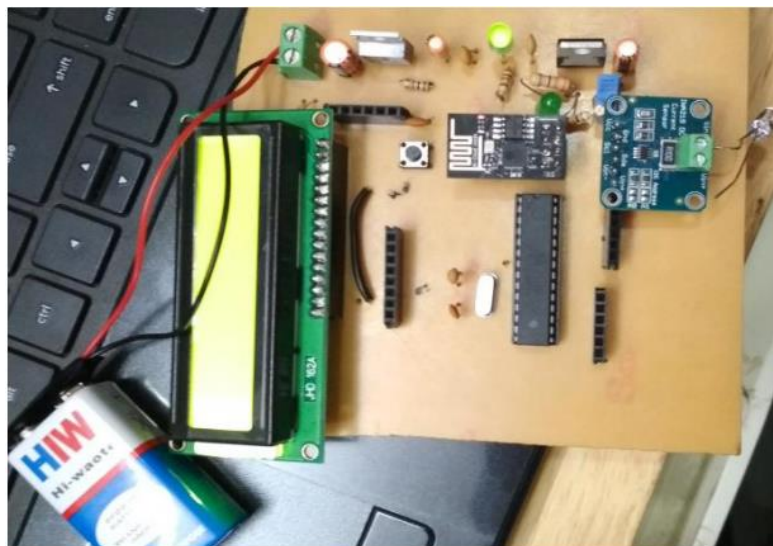


Рис. 2 Схема монтажу

Всі розраховані дані ATmega 328 в подальшому обробляються Wi-Fi модулем для зберігання на IoT сервері або хмарі. Для аналізу цих даних на щоденно, щотижнево і щомісячній основі ми використовуємо популярну платформу IoT Thingspeak.

Платформа IoT об'єднує дані від різних сонячних батарей і застосовує аналітику для обміну найбільш цінною інформацією з додатками, створеними для задоволення конкретних потреб. Ці потужні платформи IoT, такі як Thingspeak, Microsoft Azure, хмарна платформа Google і т.д., можуть точно визначити, яка інформація є корисною, а яка може бути безпечно проігнорована. Ця інформація може бути використана для виявлення несправностей, винесення рекомендацій і виявлення можливих проблем до того, як вони трапляються. Інформація, що отримується підключеними датчиками, дозволяє приймати розумні рішення на основі інформації в реальному часі, яка допомагає заощадити час і гроші. Данні з датчиків можна також вивести на комп'ютер (Рис.3).

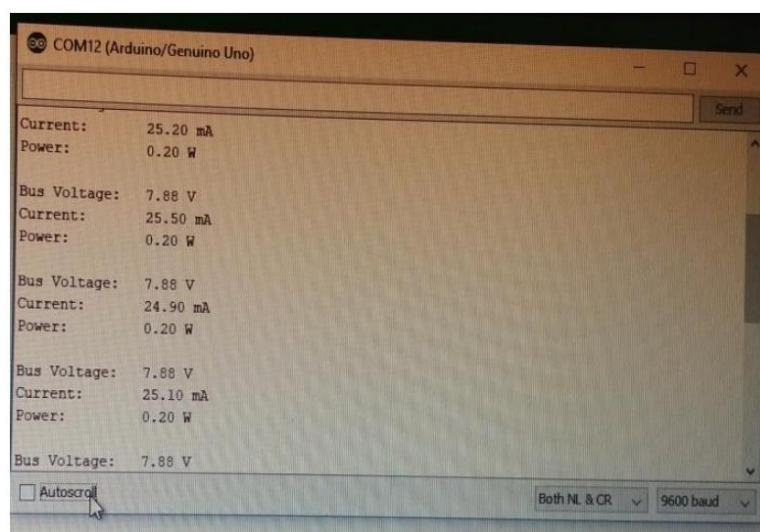


Рис. 3 Данні з датчиків виведені на комп'ютер

ВИСНОВОК

Оскільки розроблений в роботі прилад постійно стежить за сонячною електростанцією, щоденний щотижневий і щомісячний аналіз стає легким і ефективним, також за допомогою цього аналізу можна виявити будь-які несправності, що виникли в електростанції, так як вироблена потужність може показати деякі невідповідності в даних сонячної електростанції.

В перспективі подальших досліджень планується зовнішнє електроживлення 5 вольт і 3,3 вольт на енергію отриману з сонячних панелей. Також підключивши двигун можна налаштувати автоматичне керування розташуванням панелей, щоб стежити за сонцем для покращення генерації енергії. Крім того, використовуючи різні алгоритми машинного навчання і моделювання, можна зробити систему розумною, щоб вона могла самостійно аналізувати данні та приймати певні рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Jiju K. et. al., 2014. "Development of Android based online monitoring and control system for Renewable Energy Sources." Computer, Communications, and Control Technology (I4CT), International Conference on. IEEE, 2014
- [2] Kabalci, Ersan, Gorgun A. and Kabalci Y., 2013. "Design and implementation of a renewable energy monitoring system." Power Engineering, Energy and Electrical Drives (POWERENG), Fourth International Conference on. IEEE, 2013.
- [3] Yoshihiro G. et. al., 2007. "Integrated management and remote monitoring system for telecommunications power plants with fully DC-powered center equipment." INTELEC 07-29th International Telecommunications Energy Conference. IEEE, 2007.
- [4] Стельмах Н., Сапон С., Рижук Я. Вибір оптимального технологічного процесу на базі автоматизованої оцінки його техніко-економічних параметрів. Технічні науки та технології. 2020. No 1 (19). С. 89-97. DOI:10.25140/2411-5363-2020-1(19)-89-97.
- [5] Mayamiko N., Zennaro M. and Bagula A., 2011. "SM 2: Solar monitoring system in Malawi." Kaleidoscope: The Fully Networked Human?-Innovations for Future Networks and Services (K-2011), Proceedings of ITU. IEEE, 2011.

Наук. керівник – доц. Стельмах Н.В.